

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Peserta Didik

Kemampuan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan kesanggupan, kekuatan, kekuasaan atau kebolehan untuk melakukan sesuatu. Kemampuan peserta didik dalam penelitian ini adalah kesanggupan, kekuatan, kekuasaan, atau kebolehan dari peserta didik untuk melakukan sesuatu yang berkaitan dengan pendidikan.

Kemampuan peserta didik dapat diamati menurut beberapa aspek, salah satu diantaranya adalah kemampuan berkomunikasi. Pembelajaran matematika menuntut peserta didik untuk dapat melakukan berpikir secara runtut dan logis, siswa juga diharuskan mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi. Kemampuan komunikasi siswa dapat berupa komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. Komunikasi matematis yang diharapkan dari pembelajaran matematika tentunya adalah komunikasi yang jelas dan logis.

2.2 Komunikasi Matematis

Komunikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan hubungan atau kontak. Bistari (2010) menyebutkan bahwa komunikasi adalah proses berbagi makna baik verbal maupun non verbal. Komunikasi verbal dilakukan melalui kegiatan presentasi dan belajar kelompok, sedangkan komunikasi non verbal dilakukan melalui kegiatan menulis. Komunikasi yang diharapkan terjadi pada pembelajaran matematika tentunya adalah komunikasi matematis.

Umar (2012) menyatakan bahwa komunikasi matematis adalah aktivitas dari seseorang yang menyatakan suatu ide, konsep, gagasan matematika baik secara lisan maupun tulisan berupa penulisan bentuk simbol, gambar, data, grafik, atau tabel kepada orang lain.

Komunikasi matematis adalah sebuah hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran matematika. Ada dua alasan penting yang dikemukakan oleh Baroody (1993), mengapa komunikasi menjadi salah satu fokus dalam pembelajaran matematika, sebagai berikut:

- 1) *Mathematics as language* (matematika sebagai bahasa). Matematika bukan hanya merupakan alat berpikir bagi kita untuk menemukan pola, memecahkan masalah dan menarik kesimpulan, tetapi juga alat untuk mengomunikasikan pikiran kita tentang berbagai ide dengan jelas, tepat, dan ringkas.
- 2) *Mathematics learning as social activity* (matematika sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran). Matematika merupakan aktivitas sosial yang melibatkan paling sedikit dua pihak, yaitu guru dan murid. Dalam proses belajar mengajar, sangat penting mengungkapkan pemikiran dan gagasan itu kepada orang lain melalui bahasa.

Dalam sebuah kegiatan komunikasi matematis tentunya ada prosedur yang perlu diperhatikan. Menurut Sumarmo (2010) kegiatan komunikasi matematis adalah sebagai berikut:

- 1) Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata menjadi bahasa, simbol, ide, atau model matematik.
- 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan ataupun tulisan.

- 3) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- 4) Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis.
- 5) Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika menggunakan bahasa sendiri.

Sedangkan Baroody (1993) menyatakan bahwa ada lima aspek dalam kegiatan komunikasi matematis, yaitu:

- 1) Representasi (*representing*), diartikan sebagai bentuk baru dari hasil translasi suatu masalah atau ide. Representasi juga dapat berupa translasi dari suatu diagram atau model ke dalam simbol atau kata-kata. Sebagai contoh, translasi dari sebuah masalah ke dalam model konkret dengan gambar atau bilangan (*written symbols*).
- 2) Mendengar (*listening*), dalam hal ini seseorang dapat memberikan komentar, tanggapan, jawaban, argumentasi, atau menerima pendapat orang lain apabila orang tersebut memperoleh informasi dari luar. Salah satu cara memperoleh informasi adalah dengan mendengar. Informasi yang diterima seseorang akan akurat jika orang tersebut mampu mendengar dengan cermat dan hati-hati.
- 3) Membaca (*reading*), informasi tentang suatu peristiwa selain dapat diperoleh dengan mendengar juga dapat diperoleh melalui membaca. Membaca dengan memfokuskan pada teks bacaan secara aktif akan membantu pembentukan pengetahuan seseorang. Suatu fakta, konsep, prinsip, dan skill dapat digali melalui kegiatan membaca.
- 4) Diskusi (*discussing*), merupakan kelanjutan dari kegiatan mendengar dan membaca. Seseorang yang mampu mendengar dengan baik dalam berdiskusi, akan mengurangi tingkat kesalahan dalam menafsirkan dari apa yang

didengarnya. Melalui diskusi akan terjadi komunikasi lebih dari satu arah. Komunikasi tersebut dapat terjadi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru.

- 5) Menulis (*writing*), menulis merupakan suatu bentuk ekspresi berbahasa dalam bentuk simbol-simbol grafis yang menyatakan pemahaman suatu bahasa sedemikian hingga orang lain dapat membaca simbol-simbol grafis sebagai penyajian satuan-satuan ekspresi berbahasa. Menulis dapat dipandang sebagai proses berpikir keras yang dituangkan di dalam kertas.

Menulis tentunya merupakan salah satu aspek terpenting dari kegiatan komunikasi matematis. Ansari (2004) berpendapat bahwa kemampuan komunikasi tertulis dapat dilihat dari kemampuan dan keterampilan siswa dalam menggunakan kosa katanya, notasi, dan struktur matematis ketika menyatakan suatu permasalahan melalui representasi.

Komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah aktivitas menuangkan gagasan yang berkaitan dengan matematika dari seseorang baik secara verbal melalui kegiatan presentasi dan belajar kelompok maupun non verbal melalui kegiatan menulis dengan jelas, tepat, dan ringkas.

2.3 Menulis Matematis

Menulis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan sebagai membuat huruf, angka, dan sebagainya dengan pena, kapur, dan sebagainya. Junaedi (2010) menyebutkan bahwa menulis merupakan suatu aspek komunikasi yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Dengan kegiatan menulis, proses belajar siswa dapat dilihat lebih nyata, karena gagasan siswa

dapat diungkapkan dalam bentuk tulisan dan dari tulisan tersebut juga dapat dijadikan sebagai alat evaluasi bagi guru.

Menulis dianggap sesuatu yang penting dalam kegiatan belajar mengajar, tetapi menulis dalam matematika tentunya berbeda dengan menulis pada mata pelajaran yang lain. Knuth (1989) menyatakan bahwa beberapa cara dalam menulis matematis, yaitu:

- 1) Memisahkan simbol-simbol yang berbeda dari kata.

kurang baik : Perhatikan $Sq, q < p$.

baik : Perhatikan Sq , dengan $q < p$.

- 2) Tidak memulai kalimat dengan simbol.

kurang baik : $x^n - a$, dengan n tidak nol.

baik : Suku banyak $x^n - a$, dengan n tidak nol.

- 3) Tidak menggunakan simbol-simbol diawal teks kalimat, kecuali digunakan pada logika.

- 4) Menulis kalimat atau teorema secara lengkap.

kurang baik : h kontinu.

baik : Fungsi h merupakan fungsi yang kontinu di x .

Aktivitas menuangkan gagasan secara tertulis yang berkaitan dengan matematika merupakan bagian dari menulis matematis. Selain mengikuti pola tata bahasa umum, menulis matematis juga mengikuti tata bahasa matematis tersendiri. Menurut Usiskin (1996) menyatakan, setiap bahasa memiliki tata bahasa, dan sejumlah istilah yang diperkenalkan buku sekolah hari ini membuatnya jelas bahwa matematika memiliki tata bahasa seperti bahasa lisan

yaitu: $3 + 4x$ dan $56.2 - 0.2$ adalah ekspresi, dan $x = 2$ dan $3x + y < 50$ adalah kalimat.

Gregor dan Elizabeth (1999) menjelaskan bahwa kemampuan menulis matematis sangat terkait dengan kesadaran kata (*words awareness*) dan kesadaran sintaksis (*syntax awareness*). Kesadaran kata berkaitan dengan lambang sebagai representasi kata. Lambang atau simbol adalah tanda yang diberikan dengan makna tertentu, yaitu sesuatu yang diserap panca indera. Sebagai contoh $(x + 2)$ dapat diperlakukan sebagai simbol pada materi aljabar. Kemampuan menulis matematis juga terkait dengan kesadaran sintaksis. Kesadaran sintaksis meliputi pengenalan mengenai *well-formedness*, misalnya $2x = 10 \Rightarrow x = 5$ termasuk dalam kategori *well-formedness*, sedangkan $2x = 10 = 5$ tidak *well-formedness*.

Countryman (dalam Husna, 2016) menyatakan bahwa seorang yang mengeksplorasi hubungan antara matematika dengan menulis, menawarkan empat kelebihan menulis matematis, yaitu:

- 1) Siswa menulis untuk menjaga apa saja yang mereka kerjakan dan pelajari.
- 2) Siswa menulis untuk menyelesaikan masalah matematika.
- 3) Siswa menulis untuk memaparkan ide matematika.
- 4) Siswa menulis untuk menggambarkan proses pembelajaran.

Siswa dapat dikatakan memiliki kemampuan menulis matematis yang baik tentunya ada aspek atau indikator tertentu yang harus dicapai atau dimiliki oleh siswa. Suryana (2012) menyebutkan indikator representasi matematis dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis oleh Suryana

No.	Aspek Penelitian	Indikator
1.	Representasi Visual	
	a. Diagram, tabel atau grafik	1. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, tabel, atau grafik. 2. Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.
	b. Gambar	1. Membuat gambar pola-pola geometri. 2. Membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.
2.	Persamaan atau ekspresi matematis	1. Membuat persamaan atau model matematika dari representasi matematika dari representasi lain yang diberikan. 2. Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. 3. Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
3.	Kata-kata atau teks tertulis	1. Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. 2. Menuliskan interpretasi dari suatu representasi. 3. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata. 4. Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan. 5. Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Menurut Husna (2016) indikator kemampuan menulis matematis meliputi:

- 1) Memberikan penjelasan (*explanation*), yaitu memberikan argumen/alasan, memberikan kesimpulan terhadap suatu konsep matematika dan menggunakan fakta-fakta untuk menjelaskan suatu ide dan pemikiran siswa.
- 2) Menggunakan bahasa dan simbol matematika, yaitu menyatakan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa dan simbol matematika, membuat gambar, tabel, diagram dan lain-lain, serta membuat model matematika.
- 3) Memilih algoritma dan menunjukkan kecakapan algoritma melalui operasi hitung.

Rias dkk. (2013) menyebutkan tiga indikator kemampuan menulis matematis yakni:

- 1) Menulis matematis merupakan kemampuan siswa menjelaskan jawaban permasalahan secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.
- 2) Menggambar matematis merupakan kemampuan siswa melukiskan gambar secara lengkap dan benar.
- 3) Ekspresi matematis merupakan kemampuan memodelkan permasalahan matematis secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

Menurut Sari (2015) menyebutkan tiga aspek kemampuan menulis matematis yakni:

- 1) *Mathematical expressions*, meliputi membentuk model matematika/ kalimat matematika.
- 2) *Written text*, meliputi penulisan langkah atau alur menyelesaikan masalah matematika.
- 3) Menuliskan simbol matematika.

Tabel 2.2 Indikator Menulis Matematis oleh Sari

No.	Aspek Penelitian	Indikator
1.	Ekspresi matematika	1. Menuliskan ide matematika dengan bentuk model matematika, gambar, grafik, atau tabel. 2. Menuliskan rumus matematika dengan benar.
2.	Langkah/alur	1. Menuliskan langkah atau alur penyelesaian dengan runtut. 2. Memberikan keterangan atau alasan terkait langkah-langkah jawaban.
3.	Penulisan simbol	1. Menggunakan tanda baca dengan benar. 2. Menggunakan simbol matematika dengan benar.

Menulis matematis dalam penelitian ini adalah aktivitas menuangkan gagasan yang berkaitan dengan matematika dari seseorang ke dalam bentuk tulisan. Aktivitas menulis tersebut meliputi: memodelkan permasalahan matematis dari soal, melakukan perhitungan tahap demi tahap hingga menemukan hasil yang benar kemudian menyimpulkannya.

Aspek menulis matematis yang akan diteliti pada penelitian ini merupakan gabungan dari pendapat beberapa peneliti terdahulu tentang komunikasi matematis secara tertulis. Berikut adalah aspek penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini:

- 1) Ekspresi matematika, merupakan kemampuan memodelkan permasalahan matematis secara benar.
- 2) Langkah pengerjaan, merupakan kemampuan menyelesaikan masalah matematika dengan perhitungan yang benar, sistematis, dan lengkap disertai gambar, grafik, diagram atau tabel jika diperlukan.
- 3) Kesimpulan, merupakan kemampuan menjelaskan jawaban dari masalah matematika dengan jelas serta mudah dimengerti oleh pembaca.

Tabel 2.3 Aspek Menulis Matematis

No.	Aspek Penelitian	Indikator
1.	Ekspresi matematika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memodelkan permasalahan matematis secara benar. 2. Menuliskan rumus matematika dengan benar.
2.	Langkah pengerjaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyajikan gambar, grafik, diagram atau tabel jika diperlukan. 2. Menuliskan langkah atau alur penyelesaian dengan runtut. 3. Menyelesaikan masalah matematika dengan perhitungan yang benar, sistematis, dan lengkap.
3.	Penulisan kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menuliskan jawaban dari masalah matematika dengan kalimat yang jelas serta mudah dimengerti oleh pembaca.

2.4 Segitiga

Menurut Iswadjji (2001), geometri adalah setiap bangun yang dipandang sebagai himpunan titik-titik tertentu, sedangkan ruang artinya sebagai himpunan semua titik. Sedangkan menurut Moeharti (1986), geometri didefinisikan sebagai cabang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungan satu sama lain.

Materi geometri di SMP telah ditetapkan dengan urutan yang logis agar sesuai dengan kepentingan dan tingkat kemampuan siswa. Karena itu, Moeharti

(1986) berpendapat bahwa dalam belajar geometri sebaiknya urut dan tidak melompat-lompat, yang terpenting dalam geometri adalah pemahaman dasar. Dengan dasar yang kuat akan lebih mudah untuk mengembangkan dan memperluas pemahaman dalam pembelajaran geometri.

Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) materi geometri yang diajarkan siswa SMP adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Materi Geometri SMP

Kelas	Materi
VII	a. Garis dan sudut b. Segiempat dan segitiga
VIII	a. Teorema Pythagoras b. Bangun ruang sisi datar 1) Kubus dan balok 2) Prisma dan limas
IX	a. Kesebangunan b. Bangun ruang sisi lengkung

Menurut KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) materi geometri yang dipelajari oleh siswa kelas VII semester II adalah segiempat dan segitiga dengan Standar Kompetensi: Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya dan Kompetensi Dasar sebagai berikut:

- 6.1. Mengidentifikasi sifat-sifat segitiga berdasarkan sisi dan sudutnya.
- 6.2. Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang.
- 6.3. Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.
- 6.4. Melukis segitiga, garis tinggi, garis bagi, garis berat dan garis sumbu.

Dalam penelitian ini, Kompetensi Dasar yang dijadikan bahan penelitian adalah 6.3. Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah, terutama lebih berfokus pada bangun segitiga. Karena, untuk mengetahui kemampuan menulis matematis siswa,

peneliti bisa melihat dari hasil pekerjaan siswa dalam menghitung keliling dan luas bangun segitiga.

Segitiga adalah bangun datar yang dibentuk oleh tiga garis lurus yang saling berpotongan pada tiga titik sudut. Dalam materi menghitung keliling dan luas segitiga siswa dituntut agar dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung keliling dan luas lapangan yang berbentuk segitiga atau dalam hal yang lain. Untuk mencari keliling dan luas segitiga maka dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

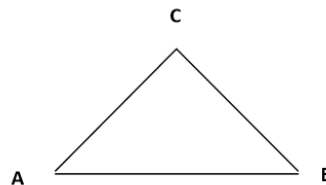
- Keliling segitiga

Keliling segitiga adalah jumlah dari panjang setiap sisi dari segitiga, untuk menghitung keliling segitiga kita mencari dengan cara:

Keliling segitiga $ABC = AB + AC + BC$ dari pernyataan tersebut maka dapat diartikan:

Misal:

- Panjang sisi AB adalah c
- Panjang sisi AC adalah b
- Panjang sisi BC adalah a

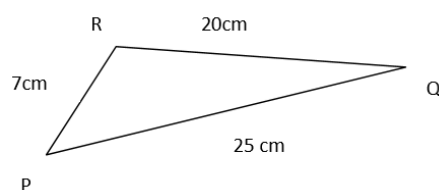


Dari uraian diatas, maka rumus untuk mencari keliling segitiga adalah:

$$\text{Keliling} = a + b + c$$

Contoh:

Hitunglah keliling segitiga di bawah ini!



Jawab:

$$PQ = r = 25cm$$

Ekspresi matematika

$$QR = p = 20cm$$

$$PR = q = 7cm$$

$$\text{Keliling} = r + p + q$$

$$= 25 + 20 + 7$$

Langkah pengerjaan

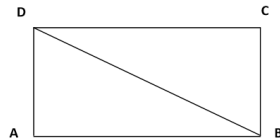
$$= 52cm$$

Jadi, keliling segitiga PQR adalah 52cm.

Penulisan kesimpulan

- Luas segitiga

Luas segitiga adalah daerah di dalam segitiga yang dibatasi oleh keliling segitiga. Luas segitiga dapat diperoleh dari menurunkan rumus persegi panjang yang dibagi dua menurut diagonalnya.



Dari gambar diatas maka kita dapat mencari luas segitiga yaitu dengan memotong persegi panjang $ABCD$ Menurut diagonal BD menjadi dua buah segitiga yang kongruen. Kemudian baru kita bisa menghitung luas segitiga dimana:

Luas persagi panjang = panjang \times lebar

$$= AB \times BC$$

Jadi untuk mencari luas dari segitiga maka dapat dicari dengan:

Luas segitiga ABD = Luas segitiga BCD

$$= \frac{1}{2} \times \text{Luas persegi panjang}$$

$$= \frac{1}{2} \times AB \times BC$$

$$= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

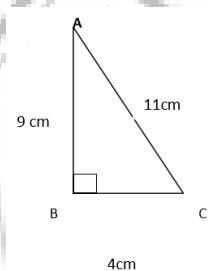
$\text{Luas segitiga} = \frac{1}{2} \times a \times t$
--

Keterangan:

- Panjang sisi AB disebut sebagai alas segitiga dan dimisalkan sebagai a
- Panjang sisi BC disebut sebagai tinggi segitiga dan dimisalkan sebagai t

Contoh:

Hitunglah luas segitiga di bawah ini!



Jawab:

$$a = 4\text{cm}$$

Ekspresi matematika

$$t = 9\text{cm}$$

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 9$$

Langkah pengerjaan

$$= 2 \times 9$$

$$= 18\text{cm}^2$$

Jadi, luas segitiga ABC adalah 18cm^2 .

Penulisan kesimpulan

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul penelitian ini salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Andriyani (2013). Penelitian tersebut mendeskripsikan kemampuan menulis matematis dari empat siswa, ini menggunakan tiga aspek yaitu *mathematical expression*, *drawing*, dan *written text*. Siswa pertama mampu memenuhi ketiga aspek menulis matematis. Siswa kedua hanya mampu memenuhi satu indikator menulis matematis yaitu *drawing*. Siswa ketiga dan keempat mampu memenuhi dua indikator menulis matematis yaitu *mathematical expression* dan *drawing*.

Penelitian lain yang berkaitan dengan judul ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Sari (2015). Penelitian ini mendeskripsikan kemampuan menulis matematis dari enam siswa sebagai representasi dari kelompok siswa dengan kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Siswa dengan kemampuan rendah menjawab soal dengan alur yang sulit dimengerti oleh pembaca dan langkah-langkah menyelesaikan soal kurang runtut. Siswa dengan kemampuan sedang penulisan ekspresi matematika sudah baik, namun konsistensi menuliskan rumus dan model matematika masih kurang. Siswa dengan kemampuan tinggi, mampu menuliskan ekspresi matematika secara konsisten dan alur yang dituliskan oleh siswa juga sudah lengkap.